



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenl gungsschrift**  
⑩ **DE 198 53 844 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 01 T 13/20**  
H 01 B 5/16

②① Aktenzeichen: 198 53 844.8  
②② Anmeldetag: 23. 11. 1998  
④③ Offenlegungstag: 25. 5. 2000

DE 198 53 844 A 1

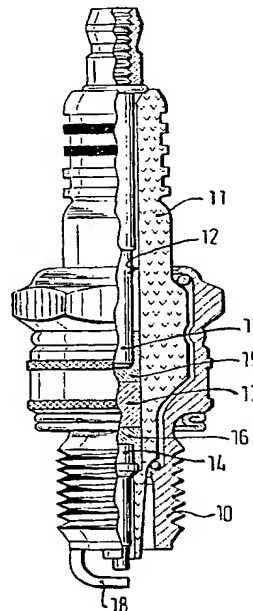
⑦① Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Pollner, Rudolf, 96049 Bamberg, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Elektrisch leitende Dichtmasse für Zündkerzen

⑤⑦ Es wird eine Zündkerze mit einem metallischen Gehäuse (10), einem in dem Gehäuse (10) eingebetteten Isolator (11), in welchem eine stabförmige Innenleiteranordnung angeordnet ist, vorgeschlagen. Die Innenleiteranordnung weist einen Kontaktbolzen (13), einen strombegrenzenden Abbrandwiderstand (17) und eine Mittelelektrode (14) auf. Eine Dichtmasse (16) hält die Mittelelektrode (14) abgedichtet im Isolator (11). Die temperaturbeständige Dichtmasse (16) enthält im wesentlichen mindestens eine metallische Komponente und mindestens eine keramische Komponente mit niedriger Wärmedehnung, wobei die Schmelztemperatur der metallischen Komponente oberhalb der Anwendungstemperatur liegt.



DE 198 53 844 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zündkerze nach der Gattung des Hauptanspruchs. Dichtmassen dienen zum dichten Einschmelzen einer Mittelelektrode in einen Isolator der Zündkerze.

Eine Zündkerze der gattungsbildenden Art ist beispielsweise aus der DE-PS 22 45 403 bekannt, bei der die Dichtmasse zum dichten Fixieren der Mittelelektrode im Isolator aus einer Mischung aus einem Glas als schmelzbare Komponente und aus Graphit und/oder Ruß in Pulverform als elektrisch leitende Komponente besteht. Es ist darüber hinaus ebenfalls bekannt, als leitfähige pulverförmige Stoffe Kupfer oder Eisen einzusetzen. Beim Verschmelzen der Mischung im Isolator erweicht das Glas, wodurch ein Kontaktbolzen und eine Mittelelektrode in den Isolator mit einer Einschmelzung eingebettet wird. Die thermische Belastbarkeit der Einschmelzung ist jedoch begrenzt, da das Glas erst bei Temperaturen, die weit über der Transformationstemperatur liegen ausreichend niederviskos für die Einschmelzung ist, während die Anwendungsgrenze für die Einschmelzung durch die Transformationstemperatur des Glases begrenzt ist (Erweichung der Einschmelzung, Zersetzung der Einschmelzung durch Ionen transport im elektrischen Feld).

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Zündkerze mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß die Dichtmasse eine höhere thermische Belastbarkeit aufweist. Die vorgeschlagene Metall-Keramik-Dichtmasse weist einen definierten Schmelzpunkt bzw. ein enges Schmelzintervall auf, wodurch die Dichtmasse bis knapp unterhalb der Schmelztemperatur des verwendeten Metalls beansprucht werden kann. Dadurch kann der Abstand zwischen der Temperatur der Einschmelzung und der Anwendungstemperatur deutlich verkleinert werden. Dies erlaubt außerdem einen Einsatz der Dichtmasse in der Nähe der Isolatorfußspitze. Dadurch ist der Einsatz der Dichtmasse für nagelförmige Platinelektroden möglich, die nur eine geringe axiale Ausdehnung an der Isolatorfußspitze aufweisen.

Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der im Hauptanspruch angegebenen Zündkerze möglich. Eine besonders temperaturstabile Dichtmasse wird erzielt, wenn die metallische Komponente 20 bis 40 Volumen-% und die keramische Komponente 60 bis 80 Volumen-% beträgt.

## Zeichnung

Drei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 eine Zündkerze in Schnittdarstellung, Fig. 2 das brennraumseitige Ende einer zweiten Ausführungsform der Zündkerze und Fig. 3 das brennraumseitige Ende einer dritten Ausführungsform der Zündkerze.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die in Fig. 1 dargestellte Zündkerze besteht aus einem in ein metallisches Gehäuse 10 gasdicht eingebördelten Isolator 11, wobei die rotationssymmetrischen Achsen des Gehäuses 10 und des Isolators 11 deckungsgleich liegen. Der Isolator 11 weist eine Isolatorbohrung 12 auf, in der eine Innenleiteranordnung mit einem Kontaktbolzen 13, einem an-

schlußseitigen Kontaktpaket 15, einem Abbrandwiderstand 17, einer temperaturbeständigen Dichtmasse 16 und einer Mittelelektrode 14 angeordnet ist. Am Gehäuse 10 ist ferner eine Masseelektrode 18 ausgebildet. Die Mittelelektrode 14 und die Masseelektrode 18 ragen in einen nicht dargestellten Brennraum hinein.

Die Dichtmasse 16 und das Kontaktpaket 15 haben die Aufgabe, den Abbrandwiderstand 17 gegen eindringenden Sauerstoff beim Einschmelzprozeß und beim Betrieb der Zündkerze abzudichten. Das Kontaktpaket 15 hat ferner die Aufgabe, den Kontaktbolzen 13 in der Isolatorbohrung 12 zu fixieren. Die gleiche Aufgabe besitzt neben der Dichtwirkung die Dichtmasse 16 bezüglich der Mittelelektrode 14. Die Dichtmasse 16 ist aufgrund ihrer Nähe zum Brennraum einer wesentlich höheren thermischen Belastung ausgesetzt als das Kontaktpaket 15.

Zur Gewährleistung der entsprechenden thermischen Belastbarkeit besteht die Dichtmasse im wesentlichen aus einer metallischen Komponente und einer keramischen Komponente. Die metallische Komponente besteht aus mindestens einem Metallpulver und/oder mindestens einem Pulver einer Metallegierung wobei die Schmelztemperatur der metallischen Komponente oberhalb der Anwendungstemperatur der Zündkerze von beispielsweise 900°C liegt. Um die Belastung der Zündkerze beim Einschmelzen der Dichtmasse 16 nicht thermisch überzustrapazieren, ist es sinnvoll, wenn die Schmelztemperatur der metallischen Komponente unterhalb von 1000°C liegt. Als keramische Komponente eignet sich ein keramisches Pulver mit niedriger Wärmedehnung, wie beispielsweise Mullit, Sillimanit, AlN, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, Kieselglas oder ähnliche keramische Stoffe oder ein Gemisch dieser Stoffe.

Als eine geeignete Zusammensetzung der Dichtmasse 16, die mit einem thermischen Ausdehnungskoeffizienten von beispielsweise  $8,4 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  an den thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Isolators weitgehend angepaßt ist, hat sich eine Mischung aus 30 Volumen-% Zinn-Bronze-Pulver und 70 Volumen-% Mullit herausgestellt. Zur Verbesserung der Haftung der Metallphase an dem keramischen Füllstoff kann als metallische Komponente ein Aktivlot, z. B. AgTi-Lot verwendet werden.

Ein zweites Ausführungsbeispiel der Zündkerze geht aus Fig. 2 hervor. Diese Ausführungsform verwendet eine nagelförmige Platinelektrode 21, die beispielsweise in den Isolator 11 eingesintert ist. Die Platinelektrode 21 wirkt beispielsweise mit 2 oder 4 Masseelektroden 22 zusammen. Bei dieser Ausführungsform ist die Isolatorbohrung 12 stufenförmig ausgeführt. Von der Platinelektrode 21 ausgehend sind hintereinander ein erster Bohrungsabschnitt 24, ein zweiter Bohrungsabschnitt 25 und ein dritter Bohrungsabschnitt 26 ausgeführt, wobei der Durchmesser des ersten Bohrungsabschnitts 24 kleiner ist als der Bohrungsdurchmesser des zweiten Bohrungsabschnitts 25 und der Durchmesser des dritten Bohrungsabschnitts 26 größer als der Durchmesser des zweiten Bohrungsabschnitts 25. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist im dritten Bohrungsabschnitt 26 der Kontaktbolzen 13 und das Kontaktpaket 15 angeordnet. An das Kontaktpaket 15 schließt sich brennraumseitig der Abbrandwiderstand 17 an, der sich im wesentlichen innerhalb des zweiten Bohrungsabschnitts 25 erstreckt. Zwischen Abbrandwiderstand 17 und Platinelektrode 21 befindet sich die Dichtmasse 16, die sich somit innerhalb des ersten Bohrungsabschnitts 24 befindet. Die Dichtmasse 16 weist dabei die unter dem ersten Ausführungsbeispiel beschriebene Zusammensetzung auf.

Ein drittes Ausführungsbeispiel einer Zündkerze geht aus Fig. 3 hervor, bei der im Unterschied zur Ausführungsform gemäß Fig. 2 zwischen dem Abbrandwiderstand 17 und der

Dichtmasse 16 ein weiteres elektrisch leitfähiges Kontaktpaket 28 angeordnet ist. Das Kontaktpaket 28 erstreckt sich dabei beispielsweise von dem zweiten Bohrungsabschnitt 25 bis in den dritten Bohrungsabschnitt 26 hinein. Es kann jedoch jede andere Position einnehmen, wobei lediglich zu gewährleisten ist, daß der Abbrandwiderstand 17 und die Dichtmasse 16 ihre Funktion beibehalten. Das weitere Kontaktpaket 28, dem brennraumseitig die Dichtmasse 17 vorgelagert ist, muß dabei nicht die hohe thermische Belastbarkeit der Dichtmasse 16 besitzen. Folglich kann das weitere Kontaktpaket 28 aus einer Zusammensetzung bestehen, die z. B. der Zusammensetzung des anschlußseitigen Kontaktpakets 15 entspricht. Derartige Zusammensetzungen sind beispielsweise ein Gemisch aus Glas und Graphit und/oder Ruß, wobei im Gemisch geringfügig Aluminiumpulver enthalten sein kann.

#### Patentansprüche

1. Zündkerze mit einem metallischen Gehäuse, einem in dem Gehäuse eingebetteten Isolator, in welchem eine stabförmige Innenleiteranordnung angeordnet ist, die einen Kontaktbolzen, einen Strombegrenzenden Abbrandwiderstand und eine Mittelelektrode aufweist, wobei die Mittelelektrode im Isolator mittels einer temperaturbeständigen Dichtmasse abgedichtet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtmasse (16) im wesentlichen mindestens eine metallische Komponente und mindestens eine keramische Komponente mit niedriger Wärmedehnung enthält, wobei die metallischen Komponente eine Schmelztemperatur aufweist, die oberhalb der Anwendungstemperatur liegt.
2. Zündkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Komponente mindestens ein Metall und/oder mindestens eine Metallegierung ist.
3. Zündkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als metallische Komponente Zinn-Bronze, ein Aktivlot oder ein Gemisch dieser Stoffe ist.
4. Zündkerze nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Aktivlot ein AgTi-Lot ist.
5. Zündkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die keramische Komponente Mullit, Sillimanit, AlN, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, Kieselglas oder ein Gemisch dieser Stoffe ist.
6. Zündkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Komponente 20 bis 40 Volumen-% und die keramische Komponente 60 bis 80 Volumen-% beträgt.
7. Zündkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß über das Zusammensetzungsverhältnis von metallischer Komponente und keramischer Komponente der thermische Ausdehnungskoeffizient der Dichtmasse (16) einstellbar ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

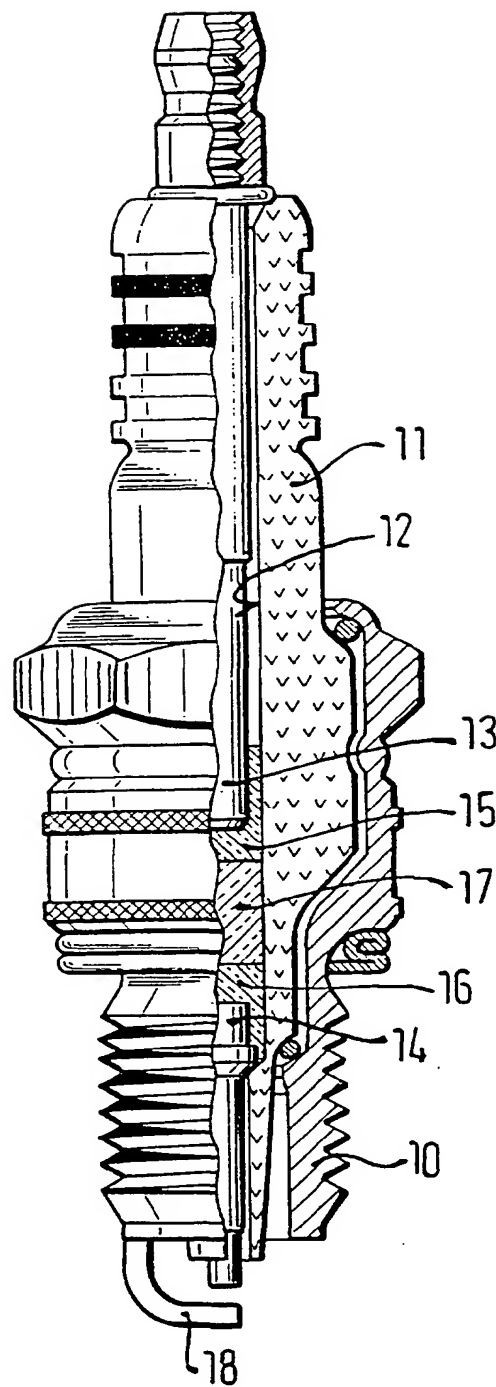


Fig. 1

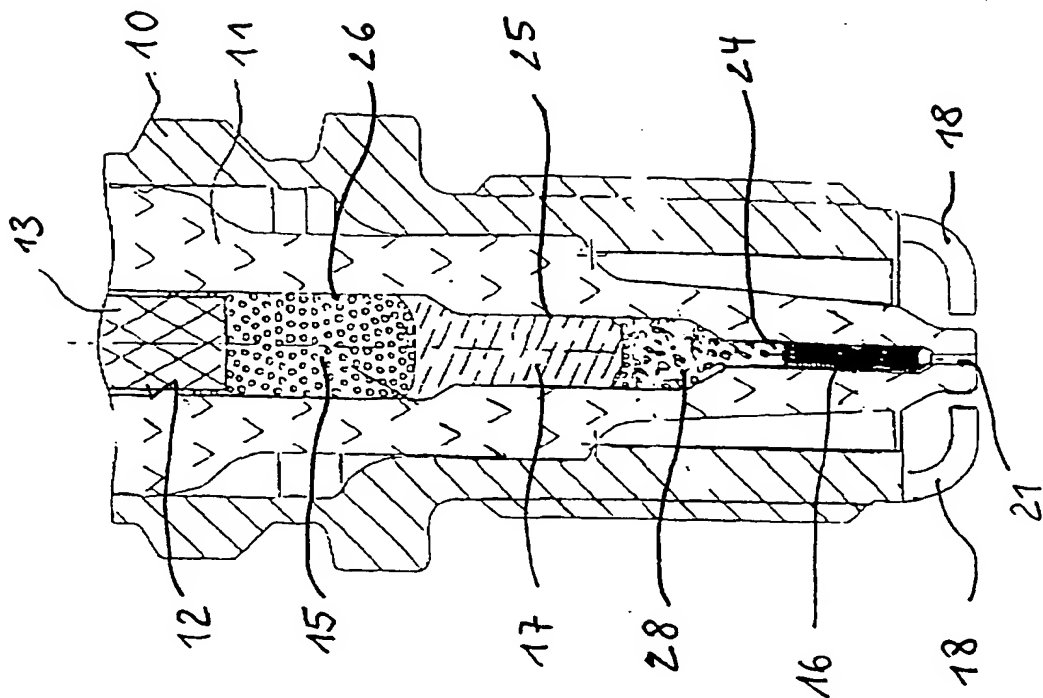


Fig. 3

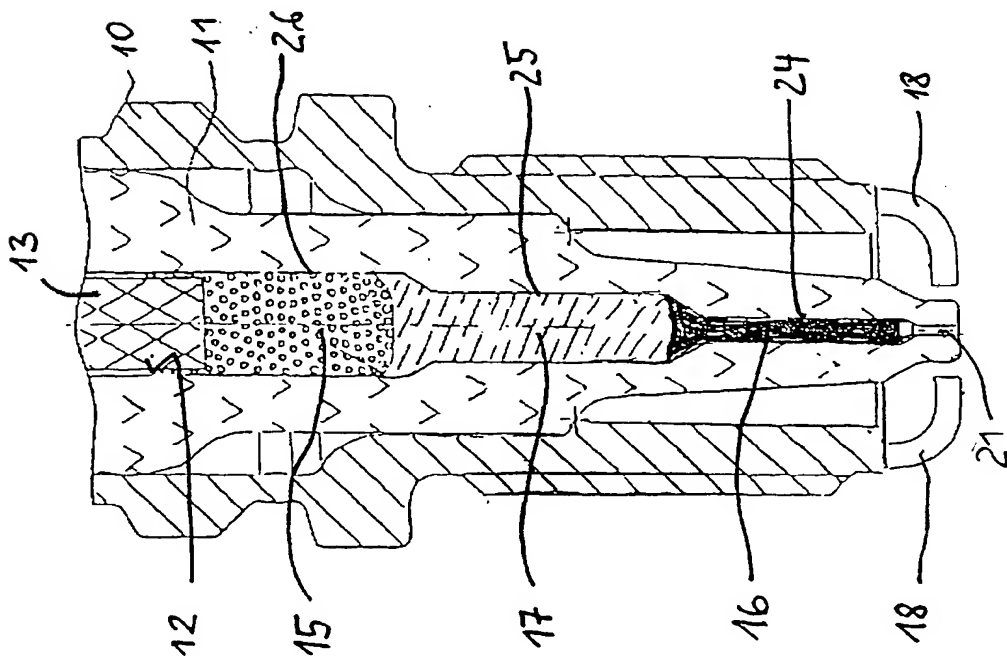


Fig. 2